УДК 004.89, 159.937

А.С. Звенигородский, О.А. Коломыйцев
Государственный университет информатики и искусственного интеллекта, г. Донецк
zas@suiai.edu.ua, embarcadero@ua.fm

Оценка визуальной информации в технических системах

В статье рассматривается проблема вычисления численного критерия оценки восприятия визуальной информации с позиций принципов, постулируемых Гештальт теорией. Предлагается метод оценки, позволяющий получать значение численного критерия, показывающего степень соответствия способа представления визуальной информации принципам Гештальт теории.

Введение

Проблема моделирования человеческого восприятия является одной из главных задач, решаемых в рамках построения систем искусственного интеллекта. При этом актуальной задачей является разработки методологии, которая бы предоставляла возможности повышения эффективности человеческого восприятия, что позволило бы сделать различные интерфейсы взаимодействия человека и вычислительных систем более эффективными, улучшить качество и увеличить скорость усвоения информации.

В связи с высоким значением, которое играют психологические теории, объясняющие процесс восприятия информации в разработке концепций обучения, используемых при моделировании человеческого восприятия, представляется целесообразным рассмотреть метод оценки способа представления визуального материала с точки зрения соответствия постулатам этих теорий.

Целью данного исследования является разработка метода оценки степени соответствия способа подачи визуального материала постулатам Гештальт теории для применения в вычислительных системах.

Метод оценки представления визуальной информации

Гештальт (Gestalt) – это немецкое слово, означающее целостную форму. Это определение было предложено в рамках школы психологии, изучающей законы человеческого восприятия. Данная школа была основана Максом Вертгеймером [1] в начале XX века и ее методология изучения человеческого восприятия была противопоставлена существовавшей в то время парадигме, основанной на принципе расчленения сознания на отдельные элементы и дальнейшей попытки описать с помощью простой суммы этих элементов целостные психические явления [2].

Теория постулирует следующие важные принципы Гештальта [3].

Принцип Близости. Элементы, образующие Гештальт, располагаются ближе друг к другу. На рис. 1 проиллюстрирован принцип Близости.

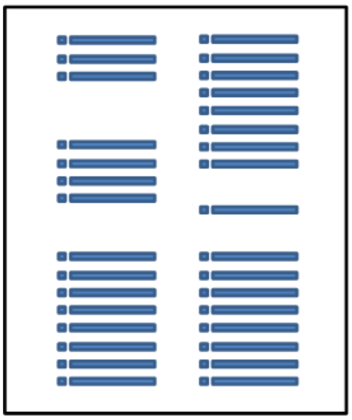


Рисунок 1 – Иллюстрация применения принципа Близости

На рис. 1 для объединения элементов в отдельные целостные образы используется прием близкого расположения их друг к другу, или принцип Близости.

Принцип Общей Зоны. Элементы, образующие целостный образ, находятся в пределах одной области.

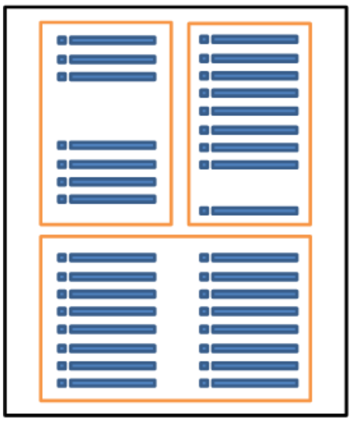


Рисунок 2 – Иллюстрация применения принципа Общей Зоны

Как видно из рис. 2, разнообразные визуальные элементы формируются в единый Гештальт с помощью общей поверхности (Зоны), на которой они располагаются.

Принцип Связи. Элементы, образующие Гештальт, графически изображают как связанные между собой.

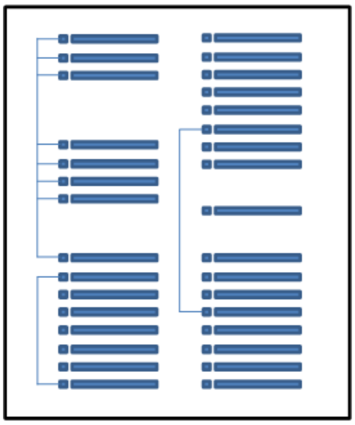


Рисунок 3 – Иллюстрация применения принципа Связи

Из рис. 3 видно, что визуальные элементы соединены в отдельные образы с помощью линий, что и является наглядным примером применения принципа Связи.

Принцип Схожести. Элементам, образующим целостный образ, придают схожесть между собой посредством цвета, формы, размера (рис. 4).



Рисунок 4 – Иллюстрация применения принципа Схожести

Из вышеприведенных рис. 1 – 4 видно, что принципы Гештальт теории редко используются по отдельности. Очень часто можно встретить применение сразу нескольких принципов, комбинация которых позволяет более четко обозначить целостный объект – Гештальт.

В связи с вышеизложенным, при проектировании технических систем возникает необходимость оценить оформление визуального материала с точки зрения моделирования человеческого восприятия информации для выбора оптимального варианта.

Для количественной оценки психических свойств восприятия человеком информации в рамках рассматриваемых выше принципов Гештальт теории введем критерий G :

$$G = k_1 B + k_2 Z + k_3 L + k_4 S, \tag{1}$$

где k_i – весовые коэффициенты, определяющие приоритетность соответствующего принципа при оценке эффективности восприятия $i = \overline{1,4}$. При этом:

$$\sum_{i=1}^{4} k_i = 1, \tag{2}$$

B – численное значение, выражающее соблюдение принципа Близости; Z – численное значение, выражающее соблюдение принципа Общей Зоны; L – численное значение, выражающее соблюдение принципа Связи; S – численное значение, выражающее соблюдение принципа Схожести.

Численная оценка меры использования принципа Близости при компоновке визуальных элементов, с точки зрения моделирования человеческого восприятия согласно Гештальт теории:

$$B = \frac{N_B}{N_O} \times 100, \tag{3}$$

где B – численное значение, выражающее соблюдение принципа Близости; N_B – количество визуальных элементов, скомпонованных по принципу Близости; N_O – общее количество визуальных элементов.

Численная оценка меры использования принципа Общей Зоны при компоновке визуальных элементов с точки зрения моделирования человеческого восприятия согласно Гештальт теории:

$$Z = \frac{N_Z}{N_O} \times 100, \quad (4)$$

где Z – численное значение, выражающее соблюдение принципа Общей зоны; N_Z – количество визуальных элементов, скомпонованных по принципу Общей Зоны; N_O – общее количество визуальных элементов.

Численная оценка меры использования принципа Связи при компоновке визуальных элементов, с точки зрения моделирования человеческого восприятия согласно Гештальт теории:

$$L = \frac{N_L}{N_O} \times 100, \quad (5)$$

где L – численное значение, выражающее соблюдение принципа Связи; N_L – количество визуальных элементов, скомпонованных по принципу Связи; N_O – общее количество визуальных элементов.

Численная оценка меры использования принципа Близости при компоновке визуальных элементов, с точки зрения моделирования человеческого восприятия согласно Гештальт теории:

$$S = \frac{N_S}{N_O} \times 100, \quad (6)$$

где S – численное значение, выражающее соблюдение принципа Схожести; N_S – количество визуальных элементов, скомпонованных по принципу Схожести; N_O – общее количество визуальных элементов.

Таким образом, получен количественный критерий оценки психических свойств восприятия человеком информации на основе принципов Гештальт теории. Существенным преимуществом данного подхода является возможность использовать его при проектировании панелей управления промышленными объектами, визуальной компоновки различных индикаторов и показателей состояний процессов, а также электронных учебников и т.п. Причем направление проектирования электронных учебников является особенно востребованным, поскольку задача повышения эффективности обучения является актуальной.

Электронные учебные материалы существенно опережают традиционные учебники, представленные на бумажных носителях, и являются, по сути, следующей ступенью в эволюции учебного процесса. Главная отличительная черта электронных учебников – это интерактивное участие обучаемого в процессе обучения, что позволяет задействовать такие аспекты внимания, которые были недоступны при изучении материалов с помощью традиционных учебников (формирование моторных навыков, образование ассоциативных связей и т.п.).

Использование количественного критерия оценки психических свойств восприятия позволяет повысить эффективность обучения в электронном учебнике. Таким образом, электронный учебник, в котором визуальное оформление информации соответствует принципам человеческого восприятия, является более удачным, чем тот, в котором

данные принципы не соблюдены. В связи с этим разработанный критерий оценки эффективности восприятия может быть использован как способ сравнения учебных материалов с эталоном, реализующим в себе все аспекты эффективного восприятия информации.

Выводы

В ходе проведенного исследования были обозначены основные способы применения принципов Гештальт теории при компоновке визуальных элементов информации. Также был предложен количественный критерий оценки восприятия визуальной информации на основе принципов Гештальт теории. Результаты проведенного исследования позволяют получить численную оценку психических процессов человеческого восприятия, что дает возможность использовать данный подход при проектировании интерфейсов управления промышленными системами, интерфейсов отображения состояний различных процессов, а также для проектирования визуальной информации в учебных целях. По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что умелое применение принципов Гештальт теории позволяет существенно повысить качество восприятия информации. Поэтому принципы данной теории целесообразно применять везде, где есть необходимость повышения эффективности человеческого восприятия.

Литература

1. Богатая Л.Н. Гештальт сознания / Богатая Л.Н. – О. : Альянс-Юг, 2004. – 221 с.
2. Дідусь Н.І. Когнітивна і гештальт-психотерапія вчителю / Дідусь Н.І. – К. : Наука і освіта. – 2006. – № 3-4. – С. 94-95.
3. Скринник Д.М. Методологічні аспекти аналізу в композиції творів образотворчого мистецтва / Д.М. Скринник // Вісн. Львів. ун-ту. – 2006. – Вип. 9. – С. 135-143. – (Сер. Філософ. науки).

Literatura

1. Bogataja L.N. Geshtal't soznanija. O. : Al’jans-Jug. 2004. 221 s.
2. Didus’ N.I. Kohnityvna i heshtal’t-psyxoterapiya vchytelyu. K.: Nauka i osvita. № 3-4. 2006. S. 94-95.
3. Skrynnyk D.M. Visn. L’viv. un-tu. Ser. Filosof. nauky. Vyp. 9. 2006. S. 135-143.

О.С. Звенігородський, О.О. Коломийцев

Оцінка візуальної інформації в технічних системах

У статті розглядається проблема обчислення чисельного критерію оцінки сприйняття з позицій принципів, постульованих Гештальт теорією. Пропонується метод оцінки, що дозволяє отримувати значення чисельного критерію, що показує ступінь відповідності способу представлення візуальної інформації в підручнику принципам Гештальт теорії.

A.S. Zvenigorodsky, O.A. Kolomyytsev

The Calculation of the Numerical Criterion of Comfort Perception of the Information of the Electronic Textbook

The paper considers the problem of computing a numerical criterion for assessing the perception in terms of principles postulated by Gestalt theory. Propose a method of evaluation, which yields the value of a numerical criterion by which to judge the extent to which mode of presentation of visual information in the textbook of the principles of Gestalt theory.

Статья поступила в редакцию 21.08.2011.